

23.10.03

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

REC'D 14 NOV 2003	
WIPO	PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 1 2 月 9 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 3 5 6 1 3 9
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 2 - 3 5 6 1 3 9]

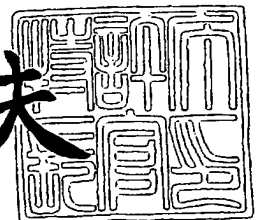
出 願 人 ソニー株式会社
Applicant(s):

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 3 年 9 月 1 6 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



BEST AVAILABLE COPY

出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 7 5 5 4 9

【書類名】 特許願

【整理番号】 0290735302

【提出日】 平成14年12月 9日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04R 1/32

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社
内

【氏名】 板橋 徹徳

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社
内

【氏名】 浅田 宏平

【特許出願人】

【識別番号】 000002185

【氏名又は名称】 ソニー株式会社

【代理人】

【識別番号】 100091546

【弁理士】

【氏名又は名称】 佐藤 正美

【電話番号】 03-5386-1775

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 048851

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9710846

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 オーディオ信号の再生方法および再生装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

オーディオ信号を第 1 の複数のデジタルフィルタにそれぞれ供給し、

上記第 1 の複数のデジタルフィルタの出力を、スピーカアレイを構成する複数のスピーカのそれぞれに供給し、

上記複数のスピーカから放射される音波が、壁面で反射してから音場に到達してこの音場に周囲よりも音圧の大きい場所を形成するように、上記第 1 の複数のデジタルフィルタにそれぞれ所定の遅延時間を設定し、

上記オーディオ信号を第 2 の複数のデジタルフィルタにそれぞれ供給し、

上記第 2 の複数のデジタルフィルタの出力を上記複数のスピーカのそれぞれに供給し、

上記第 1 の複数のデジタルフィルタの出力から形成される音のうち、上記複数のスピーカから上記音圧の大きい場所に直接到達する漏れ音を抑制するように、上記第 2 の複数のデジタルフィルタにそれぞれ所定の遅延時間を設定する

ようにしたオーディオ信号の再生方法。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のオーディオ信号の再生方法において、

上記第 2 の複数のデジタルフィルタの出力が上記複数のスピーカに供給されることにより出力される音波が上記漏れ音を抑制するように、上記第 2 の複数のデジタルフィルタの遅延時間を設定する

ようにしたオーディオ信号の再生方法。

【請求項 3】

請求項 1 に記載のオーディオ信号の再生方法において、

上記第 2 の複数のデジタルフィルタの出力を別の複数のスピーカにそれぞれ供給することにより、上記別の複数のスピーカから放射される音波が上記漏れ音を相殺するように、上記第 2 の複数のデジタルフィルタの遅延時間を設定する

ようにしたオーディオ信号の再生方法。

【請求項 4】

オーディオ信号がそれぞれ供給される第 1 の複数のデジタルフィルタと、
上記オーディオ信号がそれぞれ供給される第 2 の複数のデジタルフィルタと、
複数のスピーカが配列されて構成されるスピーカアレイと
を有し、

上記第 1 の複数のデジタルフィルタの出力を、上記複数のスピーカのそれぞれ
に供給し、

上記複数のスピーカから放射される音波が、壁面で反射してから音場に到達して
この音場に周囲よりも音圧の大きい場所を形成するように、上記第 1 の複数のデ
ジタルフィルタにそれぞれ所定の遅延時間を設定し、

上記第 2 の複数のデジタルフィルタの出力を上記複数のスピーカのそれぞれに
供給し、

上記第 1 の複数のデジタルフィルタの出力から形成される音のうち、上記複数の
のスピーカから上記音圧の大きい場所に直接到達する漏れ音を抑制するように、
上記第 2 の複数のデジタルフィルタにそれぞれ所定の遅延時間を設定する
ようにしたオーディオ信号の再生装置。

【請求項 5】

請求項 4 に記載のオーディオ信号の再生装置において、

上記第 1 の複数のデジタルフィルタの出力と、上記第 2 の複数のデジタルフィ
ルタの出力とがそれぞれ供給される複数の減算回路を有し、

この複数の減算回路の出力を上記複数のスピーカにそれぞれ供給し、

上記第 2 の複数のデジタルフィルタの出力が上記複数のスピーカに供給される
ことにより出力される音波が上記漏れ音を抑制するように、上記第 2 の複数のデ
ジタルフィルタの遅延時間を設定する

ようにしたオーディオ信号の再生装置。

【請求項 6】

請求項 4 に記載のオーディオ信号の再生装置において、

別の複数のスピーカを有し、

上記第 2 の複数のデジタルフィルタの出力を上記別の複数のスピーカにそれぞ

れ供給することにより、上記別の複数のスピーカから放射される音波が上記漏れ音を相殺するように、上記第2の複数のデジタルフィルタの遅延時間を設定するようにしたオーディオ信号の再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、ホームシアターなどに適用して好適なオーディオ信号の再生方法および再生装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

ホームシアターやAVシステムなどに適用して好適なスピーカシステムとして、スピーカアレイがある（例えば、特許文献1参照）。図8は、そのスピーカアレイ10の一例を示すもので、このスピーカアレイ10は、多数のスピーカ（スピーカユニット） $SP_0 \sim SP_n$ が配列されて構成される。この場合、一例として、 $n=255$ 、スピーカの口径は数cmであり、したがって、実際には、スピーカ $SP_0 \sim SP_n$ は平面上に2次元状に配列されることになるが、以下の説明においては、簡単のため、スピーカ $SP_0 \sim SP_n$ は水平方向に一行に配列されているものとする。

【0003】

そして、オーディオ信号が、ソースSCから遅延回路 $DL_0 \sim DL_n$ に供給されて所定の時間 $\tau_0 \sim \tau_n$ だけ遅延され、その遅延されたオーディオ信号がパワーアンプ $PA_0 \sim PA_n$ を通じてスピーカ $SP_0 \sim SP_n$ にそれぞれ供給される。なお、遅延回路 $DL_0 \sim DL_n$ の遅延時間 $\tau_0 \sim \tau_n$ については、後述する。

【0004】

すると、どの場所においても、スピーカ $SP_0 \sim SP_n$ から出力される音波が合成され、その合成結果の音圧が得られることになる。そこで、図8に示すように、スピーカ $SP_0 \sim SP_n$ により形成される音場において、任意の場所 P_{tg} の音圧を周囲よりも高くするには、

$L_0 \sim L_n$: 各スピーカ $SP_0 \sim SP_n$ から場所 P_{tg} までの距離

s : 音速

とすると、遅延回路 $D L_0 \sim D L_n$ の遅延時間 $\tau_0 \sim \tau_n$ を、

$$\tau_0 = (L_n - L_0) / s$$

$$\tau_1 = (L_n - L_1) / s$$

$$\tau_2 = (L_n - L_2) / s$$

.....

$$\tau_n = (L_n - L_n) / s = 0$$

に設定すればよい。

【0005】

そのように設定すると、ソース SC から出力されるオーディオ信号がスピーカ $S P_0 \sim S P_n$ により音波に変換されて出力されるとき、それらの音波は上式で示される時間 $\tau_0 \sim \tau_n$ だけ遅れて出力されることになる。したがって、それらの音波が場所 P_{tg} に到達するとき、すべて同時に到達することになり、場所 P_{tg} の音圧は周囲よりも大きくなる。

【0006】

つまり、スピーカアレイ 10 は音圧に指向性を持つことになり、並行光が凸レンズにより焦点を結ぶように、スピーカ $S P_0 \sim S P_n$ から出力された音波が場所 P_{tg} に収斂する。このため、以下、場所 P_{tg} を「焦点」と呼び、このスピーカアレイ 10 を焦点型システムと呼ぶものとする。

【0007】

そして、ホームシアターなどにおいて、上述のようなスピーカアレイ 10 を使用して 2 チャンネルステレオの音場を形成する場合、例えば図 9 に示すような配置および状態とすることができる。すなわち、図 9 において、符号 RM は、再生音場となる長方形の部屋（閉空間）を示し、リスナ LSNR の正面の壁面 WLF の左側および右側に、スピーカアレイ 10 と同様の左および右チャンネルのスピーカアレイ 10 L、10 R が配置されている。

【0008】

そして、図 10 に示すように、左側の壁面 WLL を中心にして部屋 RM の虚像 RM' を考えると、この虚像 RM' は、図 9 の閉空間と等価と考えることができる。

ので、スピーカレイ 10 L の焦点 P_{tg} をリスナ LSNR の虚像 LSNR' に設定する。

【0009】

すると、図 9 にも示すように、スピーカレイ 10 L から放射された音波 AW_L は、壁面 WLL のうち、スピーカレイ 10 L と虚像 LSNR' とを結ぶ直線が交差する位置で反射してリスナ LSNR の位置に焦点 P_{tg} を結ぶことになる。同様に、スピーカレイ 10 R から放射された音波 AW_R は、右側の壁面 WLR のうち、スピーカレイ 10 R とリスナ LSNR の虚像とを結ぶ直線が交差する位置で反射してリスナ LSNR の位置に焦点 P_{tg} を結ぶことになる。

【0010】

したがって、リスナ LSNR の位置に左および右チャンネルの焦点 P_{tg} が結ばれるので、リスナ LSNR は強く音像を知覚することができる。そして、このとき、リスナ LSNR は、スピーカレイ 10 L の虚像 10 L' (図 10 参照) およびスピーカレイ 10 R の虚像の方向に、それぞれの仮想スピーカを知覚するので、スピーカレイ 10 L、10 R の設置間隔よりも広いステレオ感を知覚することができる。

【0011】

また、図 11 は、4 チャンネルステレオの音場を形成する場合を示す。この場合には、左チャンネルのスピーカレイ 10 L のうち、例えば奇数番目および偶数番目のスピーカにより左前方チャンネルおよび左後方チャンネルの音波 AW_L 、 $AWLB$ を放射させるとともに、音波 AW_L は壁面 WLL で反射させてからリスナ LSNR の位置に焦点を結ばせ、音波 $AWLB$ は、壁面 WLL および後方の壁面 WLB で反射させてからリスナ LSNR の位置に焦点を結ばせる。同様に、右チャンネルのスピーカレイ 10 R のうち、例えば奇数番目および偶数番目のスピーカにより右前方チャンネルおよび右後方チャンネルの音波 AW_R 、 $AWRB$ を放射するとともに、壁面 WLR 、 WLB で反射させてからリスナ LSNR の位置に焦点を結ばせる。

【0012】

したがって、この場合には、リスナ LSNR の後方にスピーカを配置しなくても、サラウンドのステレオ音場を形成することができる。

【0013】

以上が、スピーカアレイを使用して音場を形成する場合の代表例である。

【0014】

【特許文献1】

特開平2-239798号公報

【0015】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、実際のスピーカアレイ10においては、スピーカSP0～SPnから各音波が放射されるとき、それらの音波は、スピーカSP0～SPnから音場のほぼ全方向に広がっていく。このため、図12にも示すように、リスナLSNRは、壁面WLLで反射してからリスナLSNRの位置に到達する本来の音波AWLを受聴するとともに、スピーカアレイ10から直接リスナLSNRに到達する音波AWncも受聴してしまう。いわば、リスナLSNRには、スピーカアレイ10Lから「漏れ音AWnc」が聞こえることになる。

【0016】

この場合、本来の音波AWLを構成する各音波に対して、それらの時間遅れがリスナLSNRの位置で揃うように、遅延時間 $\tau_0 \sim \tau_n$ が設定されているので、漏れ音AWncを構成する各音波は時間遅れがばらついていることになる。したがって、リスナLSNRの位置で、各音波が合成されても、その音圧は大きくはならない。つまり、漏れ音AWncの音圧は、本来の音波AWLよりも小さい。

【0017】

しかし、漏れ音AWncは音圧が小さくても、その漏れ音AWncを構成する各音波の時間遅れは、本来の音波AWLに対してばらついている。

【0018】

このため、リスナLSNRは、本来の音波AWLを受聴すると同時に、この音波AWLに対して時間遅れのある漏れ音AWncを受聴することになる。そして、このことは、右チャンネルのスピーカアレイ10Rおよび音波AWRやその漏れ音AWncについても同様である。この結果、スピーカアレイ10L、10Rの再生音は、漏れ音AWnc、AWncにより品質が低下してしまう。

【0019】

また、本来の音波 A WL、A WR の経路が長い場合、本来の音波 A WL、A WR と、漏れ音 A Wnc、A Wnc との時間差が大きくなり、両者が分離して聞こえてしまう。例えば、図 11 のサラウンドステレオの場合、後方チャンネルの音波 A WLB、A WRB の経路は、図 9 の 2 チャンネルステレオの音波 A WL、A WR の経路よりも長くなるので、音波 A WLB、A WRB と漏れ音 A Wnc、A Wnc との時間差がより大きくなり、両者がよりはっきりと分離して聞こえるようになってしまう。

【0020】

この発明は、このような問題点を解決しようとするものである。

【0021】

【課題を解決するための手段】

この発明においては、例えば、

オーディオ信号を第 1 の複数のデジタルフィルタにそれぞれ供給し、

上記第 1 の複数のデジタルフィルタの出力を、スピーカアレイを構成する複数のスピーカのそれぞれに供給し、

上記複数のスピーカから放射される音波が、壁面で反射してから音場に到達してこの音場に周囲よりも音圧の大きい場所を形成するように、上記第 1 の複数のデジタルフィルタにそれぞれ所定の遅延時間を設定し、

上記オーディオ信号を第 2 の複数のデジタルフィルタにそれぞれ供給し、

上記第 2 の複数のデジタルフィルタの出力を上記複数のスピーカのそれぞれに供給し、

上記第 1 の複数のデジタルフィルタの出力から形成される音のうち、上記複数のスピーカから上記音圧の大きい場所に直接到達する漏れ音を抑制するように、上記第 2 の複数のデジタルフィルタにそれぞれ所定の遅延時間を設定する

ようにしたオーディオ信号の再生方法とするものである。

したがって、スピーカアレイから生じる漏れ音は、その漏れ音と相補の音波あるいは信号により相殺され、漏れ音はリスナに到達しなくなる。

【0022】

【発明の実施の形態】

① この発明の概要

図1は、この発明の概要を説明するための図である。ここでは、説明を簡単にするため、複数のスピーカ $SP_0 \sim SP_n$ が水平方向に一行に配列されてスピーカアレイ10が構成され、そのスピーカアレイ10が図8に示す焦点型システムに構成されているものとする。

【0023】

また、リスナLSNRの位置を点 P_{nc} とすると、この点 P_{nc} における漏れ音 AW_{nc} を低減することになるが、この低減点 P_{nc} は焦点 P_{tg} でもある。つまり、漏れ音 AW_{nc} の低減点 P_{nc} と、焦点 P_{tg} とは一致する。しかし、例えば図12にも示すように、スピーカアレイ10から焦点 P_{tg} までの音波 AW の経路と、漏れ音 AW_{nc} の経路とは異なるので、図1に示すように、焦点 P_{tg} の位置と、漏れ音 AW_{nc} の低減点 P_{nc} とが異なるものとする。

【0024】

そして、この遅延回路 $DL_0 \sim DL_n$ のそれぞれをFIRデジタルフィルタにより実現するものとし、図1に示すように、そのFIRデジタルフィルタ $DL_0 \sim DL_n$ のフィルタ係数が、それぞれ値 $CF_0 \sim CF_n$ で示されるとする。

【0025】

そして、FIRデジタルフィルタ $DL_0 \sim DL_n$ にインパルスを入力し、点 P_{tg} で、スピーカアレイ10の出力音を測定することを考える。なお、この測定は、FIRデジタルフィルタ $DL_0 \sim DL_n$ を含む再生システムの持つサンプリング周波数あるいはそれ以上のサンプリング周波数で行うものとする。

【0026】

すると、点 P_{tg} 、 P_{nc} において測定される応答信号は、すべてのスピーカ $SP_0 \sim SP_n$ から出力される音が空間を伝播して音響的に加算された和信号となる。そして、このとき、説明を容易にするため、スピーカ $SP_0 \sim SP_n$ から出力される信号は、FIRデジタルフィルタ $DL_0 \sim DL_n$ によって遅延の与えられたインパルス信号であるとする。なお、以下においては、この空間伝播を経て加算された応答信号を「空間合成インパルス応答」と呼ぶものとする。

【0027】

そして、点 P_{tg} は、ここに焦点を作る目的で FIR デジタルフィルタ $D_{L0} \sim D_{Ln}$ の遅延成分を設定しているので、点 P_{tg} で測定される空間合成インパルス応答 I_{tg} は、図 1 に示すように、1 つの大きなインパルスとなる。また、空間合成インパルス応答 I_{tg} の周波数応答（振幅部） F_{tg} は、時間波形がインパルス状なので、全周波数帯域で平坦となる。したがって、点 P_{tg} は、上記のように音圧の増強された焦点となる。

【0028】

なお、実際には、各スピーカ $S_{P0} \sim S_{Pn}$ の周波数特性、空間伝播時の周波数変化、行路途中の壁の反射特性、サンプリング周波数などによって規定される時間軸のずれなどにより、空間合成インパルス応答 I_{tg} は正確なインパルスとはならないが、ここでは簡単のため、理想的なモデルで記している。

【0029】

一方、低減点 P_{nc} で測定される空間合成インパルス応答 I_{nc} は、それぞれ時間軸情報を持つインパルスの合成と考えられ、図 1 に示すように、ある程度の幅を持ってインパルスが分散している信号であることがわかる。なお、図 1 においては、インパルス応答 I_{nc} が等間隔で並ぶパルス列となっているが、一般にはそのパルス列の間隔は等間隔とはならない。

【0030】

そして、この空間合成インパルス応答 I_{nc} は、図 1 に示すようなフィルタ係数 $C_{F0s} \sim C_{Fns}$ を有する空間的な FIR デジタルフィルタによるものと考えることができ、低減点 P_{nc} を焦点とするスピーカアレイで実現することができる。つまり、FIR デジタルフィルタを使用したスピーカアレイを用意し、その FIR デジタルフィルタのフィルタ係数 $C_{F0s} \sim C_{Fns}$ を図 1 に示す値に設定すれば、低減点 P_{nc} を焦点とする空間合成インパルス応答 I_{nc} を得ることができる。

【0031】

そこで、この発明においては、例えば図 2 に示すようにして漏れ音 A_{Wnc} を低減する。なお、図 2 においては、左チャンネルについてのみ示す。すなわち、(1) 図 2 A に示すように、本来の音波 A_{WL} および漏れ音 A_{Wnc} がスピーカアレイ 10 L からリスナ LSNR に到達するとき、

(2) 図2Bに示すように、スピーカアレイ10Lから低減点Pnc（リスナLSNRの位置）を焦点とする別の音波AWsを放射する。

(3) 上記(2)項の音波AWsは、漏れ音AWncとは、周波数特性およびレベルが等しく、位相が逆相とする。

(4) その音波AWsは、図1のフィルタ係数CF0s~CFnsを有する別のFIRデジタルフィルタにより形成する。

(4) (1)~(3)項によれば、図2Cに示すように、スピーカアレイ10Lから放射された漏れ音AWncは、リスナLSNRの位置において、逆相同レベルの音波AWsにより相殺され、リスナLSNRには本来の音波AWLだけが受聴される。

【0032】

② 第1の実施例

図3は、この発明による再生装置の一例を示す。ただし、図3においては、2チャンネルステレオにおける左チャンネルについてのみ示す。

【0033】

すなわち、ソースSCから左および右チャンネルのデジタルオーディオ信号L、Rが取り出され、その左チャンネルの信号LがFIRデジタルフィルタDF0~DFnに供給される。このFIRデジタルフィルタDF0~DFnは、オーディオ信号Lに対して所定の遅延を行うものであり、図9に示すように、スピーカアレイ10Lから放射される音波AWLが、左側の壁面WLLで反射してリスナLSNRの位置に焦点Ptgを結ぶように、その遅延時間 $\tau_0 \sim \tau_n$ が設定される。また、この遅延時間 $\tau_0 \sim \tau_n$ の設定は、FIRデジタルフィルタDF0~DFnのフィルタ係数CF0~CFnを所定の値に設定することにより、実現される。

【0034】

そして、このFIRデジタルフィルタDF0~DFnの出力信号が、減算回路ST0~STnを通じてパワーアンプPA0~PAnに供給され、D/A変換されてからパワー増幅され、あるいはD級増幅され、その増幅出力がスピーカSP0~SPnに供給される。

【0035】

さらに、ソースSCからのデジタルオーディオ信号Lが、別のFIRデジタル

フィルタ $DF0s \sim DFns$ に供給され、そのフィルタ出力が減算回路 $ST0 \sim STn$ に供給される。この場合、FIR デジタルフィルタ $DF0s \sim DFns$ は、図 1 および図 2 により説明したフィルタ係数 $CF0s \sim CFns$ を有するものであり、図 1 に示す空間合成インパルス応答 I_{nc} を実現するものである。そして、減算回路 $ST0 \sim STn$ において、フィルタ $DF0 \sim DFn$ の出力からフィルタ $DF0s \sim DFns$ の出力が減算される。

【0036】

また、図示はしないが、ソース SC から取り出された右チャンネルのデジタルオーディオ信号 R も同様に処理され、右チャンネルのスピーカアレイ $10R$ に供給される。

【0037】

このような構成によれば、ソース SC から出力された左チャンネルのオーディオ信号 L のうち、FIR デジタルフィルタ $DF0 \sim DFn$ を通じてスピーカ $SP0 \sim SPn$ に供給された信号により、スピーカアレイ $10L$ から本来の音波 AWL が放射され、この音波 AWL が、例えば図 2 A に示すように、壁面 WLL で反射してからリスナ $LSNR$ の位置に焦点を結ぶ。

【0038】

ただし、これだけでは、図 2 A に示すように、スピーカアレイ $10L$ から漏れ音 $AWnc$ を生じてしまう。しかし、このとき、ソース SC から出力された左チャンネルの信号 L のうち、FIR デジタルフィルタ $DF0s \sim DFns$ を通じてスピーカ $SP0 \sim SPn$ に供給された信号により、スピーカアレイ $10L$ から音波 AWs が放射され、この音波 AWs が、例えば図 2 B に示すように、直接リスナ $LSNR$ の位置に到達して焦点を結ぶ。

【0039】

そして、この音波 AWs の空間合成インパルス応答は、フィルタ係数 $CF0s \sim CFns$ を設定することにより、漏れ音 $AWnc$ の空間合成インパルス応答 I_{nc} と等しくされている。また、このとき、フィルタ $DF0s \sim DFns$ の出力は、減算回路 $ST0 \sim STn$ において、フィルタ $DF0 \sim DFn$ の出力に対して位相反転されて加算されている。

【0040】

この結果、リスナLSNRの位置では、音波AWSは、漏れ音AWncと周波数成分が同一となるとともに、位相が逆となるので、漏れ音AWncは音波AWSにより相殺される。したがって、図2Cに示すように、リスナLSNRには、本来の音波AWLは到達するが、漏れ音AWncはほとんど聞こえないことになる。また、スピーカレイ10Rについても同様の動作となり、スピーカレイ10Rから放射される音波AWRに漏れ音を生じても、その漏れ音は相殺され、リスナLSNRにはほとんど知覚されないことになる。

【0041】

こうして、図3のスピーカレイ装置によれば、リスナLSNRの前方に配置したスピーカレイ10L、10Rにより2チャンネルステレオの再生を行うことができるとともに、このとき、漏れ音AWncと等価な信号を形成し、この信号を本来のオーディオ信号に減算して漏れ音AWncがリスナLSNRに聞こえないようにしているので、漏れ音AWncによる音質の低下を防ぐことができる。

【0042】

なお、スピーカレイ10Lが本来の音波AWLを放射するとき、漏れ音AWncを生じるように（図2A）、音波AWSを放射するとき、その一部が図2Aに示す音波AWLと同じ経路を通じてリスナLSNRに到達し、これが新たな漏れ音となる可能性がある。しかし、漏れ音AWncは本来の音波AWLに比べてレベルが小さいので、その漏れ音AWncを相殺するための音波AWSのレベルも小さく、この小さいレベルの音波AWSの一部が新たな漏れ音となるのであるから、この漏れ音のレベルは十分に小さく、無視することができる。

【0043】

③ 第2の実施例

図4に示す例においては、漏れ音AWncと同成分・同レベルで逆相の音波AWSを、スピーカSP0～SPnとは別のスピーカから放射して漏れ音AWncを相殺するようにした場合である。なお、この例においても、2チャンネルステレオにおける左チャンネルについてのみ示す。

【0044】

すなわち、スピーカアレイ 10L が、第 1 組のスピーカ $SP_0 \sim SP_n$ と、第 2 組のスピーカ $SP_{0s} \sim SP_{ns}$ とから構成される。そして、ソース SC から左および右チャンネルのデジタルオーディオ信号 L、R が取り出され、その左チャンネルの信号 L が、FIR デジタルフィルタ $DF_0 \sim DF_n$ およびパワーアンプ $PA_0 \sim PA_n$ を通じてスピーカ $SP_0 \sim SP_n$ に供給される。さらに、ソース SC から左チャンネルの信号 L が、FIR デジタルフィルタ $DF_{0s} \sim DF_{ns}$ およびパワーアンプ $PA_{0s} \sim PA_{ns}$ を通じてスピーカ $SP_{0s} \sim SP_{ns}$ に供給される。

【0045】

この場合、FIR デジタルフィルタ $DF_0 \sim DF_n$ 、 $DF_{0s} \sim DF_{ns}$ は、第 1 の実施例と同様とされる。また、パワーアンプ $PA_{0s} \sim PA_{ns}$ とスピーカ $SP_{0s} \sim SP_{ns}$ との接続は、パワーアンプ $PA_0 \sim PA_n$ とスピーカ $SP_0 \sim SP_n$ との接続に対して、逆極性とされる。

【0046】

このような構成によれば、スピーカ $SP_0 \sim SP_n$ から本来の音波 AW_L が放射され、例えば図 2A に示すように、壁面 WLL で反射してからリスナ $LSNR$ の位置に焦点を結ぶ。そして、このとき、スピーカ $SP_0 \sim SP_n$ から漏れ音 AW_{nc} を生じている。

【0047】

しかし、このとき、FIR デジタルフィルタ $DF_{0s} \sim DF_{ns}$ の出力がパワーアンプ $PA_{0s} \sim PA_{ns}$ を通じてスピーカ $SP_{0s} \sim SP_{ns}$ に逆極性で供給されるので、スピーカ $SP_{0s} \sim SP_{ns}$ からは、図 2B に示すように、漏れ音 AW_{nc} と周波数成分およびレベルが同一で逆相の音波 AW_s が放射され、この音波 AW_s により漏れ音 AW_{nc} が相殺される。したがって、図 2C に示すように、リスナ $LSNR$ には、本来の音波 AW_L は到達するが、漏れ音 AW_{nc} はほとんど聞こえないことになる。

。

【0048】

また、スピーカアレイ 10R についても同様の動作となり、スピーカアレイ 10R から放射される音波 AW_R に漏れ音を生じて、その漏れ音は相殺され、リスナ $LSNR$ にはほとんど知覚されないことになる。

【0049】

こうして、図4のスピーカアレイ装置においては、スピーカ $SP_0 \sim SP_n$ により生じる漏れ音 AW_{nc} が、スピーカ $SP_{0s} \sim SP_{ns}$ から放射される音波 AW_s により相殺されるので、漏れ音 AW_{nc} が十分に抑制された2チャンネルステレオの再生を行うことができ。

【0050】

④ 第3の実施例

図5に示す例においては、図11に示す4チャンネルステレオを実現するとともに、その漏れ音を抑制するようにした場合である。なお、この例においては、4チャンネルステレオにおける左前方チャンネルおよび左後方チャンネルについてのみ示す。

【0051】

すなわち、ソース SC から左前方、左後方、右前方、右後方チャンネルのデジタルオーディオ信号 L 、 LB 、 R 、 RB が取り出される。そして、左前方チャンネルの信号 L について、 FIR デジタルフィルタ $DF_0 \sim DF_n$ 、 $DF_{0s} \sim DF_{ns}$ および減算回路 $ST_0 \sim ST_n$ が図3におけるそれと同様に構成され、減算回路 $ST_0 \sim ST_n$ の出力が、加算回路 $AD_0 \sim AD_n$ 通じて、さらに、パワーアンプ $PA_0 \sim PA_n$ を通じて左チャンネルのスピーカアレイ $10L$ のスピーカ $SP_0 \sim SP_n$ に供給される。

【0052】

さらに、左後方チャンネルの信号 LB について、 FIR デジタルフィルタ $DF_{0B} \sim DF_{nB}$ 、 $DF_{0sB} \sim DF_{nsB}$ および減算回路 $ST_{0B} \sim ST_{nB}$ が左前方チャンネルにおけるそれと同様に構成され、減算回路 $ST_{0B} \sim ST_{nB}$ の出力が、加算回路 $AD_0 \sim AD_n$ に供給される。

【0053】

したがって、図11に示すように、デジタルフィルタ $DF_0 \sim DF_n$ 、 $DF_{0LB} \sim DF_{nLB}$ のフィルタ係数 $CF_0 \sim CF_n$ 、 $CF_{0LB} \sim CF_{nLB}$ を所定の値に設定しておくことにより、スピーカアレイ $10L$ から左前方チャンネルおよび左後方チャンネルの音波 AW_L 、 AW_{LB} が放射され、音波 AW_L が壁面 WLL で反射してか

リスナLSNRの位置に焦点を結び、音波AWLBが壁面WLLおよび後方の壁面で反射してからリスナLSNRの位置に焦点を結ぶ。

【0054】

そして、このとき、スピーカアレイ10Lからオーディオ信号L、LBに基づく左前方チャンネルおよび左後方チャンネルの漏れ音AWnc、AWncが放射されるはずであるが、この漏れ音AWnc、AWncは、FIRデジタルフィルタDF0s～DFns、DF0sB～DFnsBの出力によりそれぞれ相殺され、リスナLSNRに聞こえることはない。

【0055】

さらに、右前方チャンネルおよび右後方チャンネルについても同様に構成され、図11に示すように、スピーカアレイ10Rから右前方チャンネルの音波AWRおよび右後方チャンネルの音波AWRBが放射されてリスナLSNRの位置に焦点を結ぶ。そして、このとき、オーディオ信号R、RBに基づく右前方チャンネルおよび右後方チャンネルの漏れ音AWnc、AWncはそれぞれ相殺され、リスナLSNRに聞こえることはない。

【0056】

したがって、図5のスピーカアレイ装置によれば、漏れ音AWncが十分に抑制された4チャンネルステレオの再生を行うことができ。

【0057】

⑤ その他

上述においては、例えば図2に示すように、左チャンネルの漏れ音AWncを左チャンネルのスピーカアレイ10Lから音波AWsを放射することにより相殺しているが、例えば図6に示すように、左チャンネルの漏れ音AWncを右チャンネルのスピーカアレイ10Rから音波AWsを放射することにより相殺することもできる。また、スピーカアレイ10L、10Rを、図7に示すように、1つのスピーカアレイ10とすることもできる。

【0058】

[この明細書で使用している略語の一覧]

AV : Audio and Visual

D/A : Digital to Analog

FIR : Finite Impulse Response

【 0 0 5 9 】

【発明の効果】

この発明によれば、スピーカアレイ装置において生じる漏れ音を、この漏れ音と等価な信号を形成して相殺しているので、漏れ音による音質の低下を防ぐことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

この発明を説明するための図である

【図 2】

この発明を説明するための図である

【図 3】

この発明の一形態を示す系統図である。

【図 4】

この発明の他の形態を示す系統図である。

【図 5】

この発明の他の形態を示す系統図である。

【図 6】

この発明を説明するための図である

【図 7】

この発明を説明するための図である

【図 8】

この発明を説明するための図である

【図 9】

この発明を説明するための図である

【図 1 0】

この発明を説明するための図である

【図 1 1】

この発明を説明するための図である

【図 12】

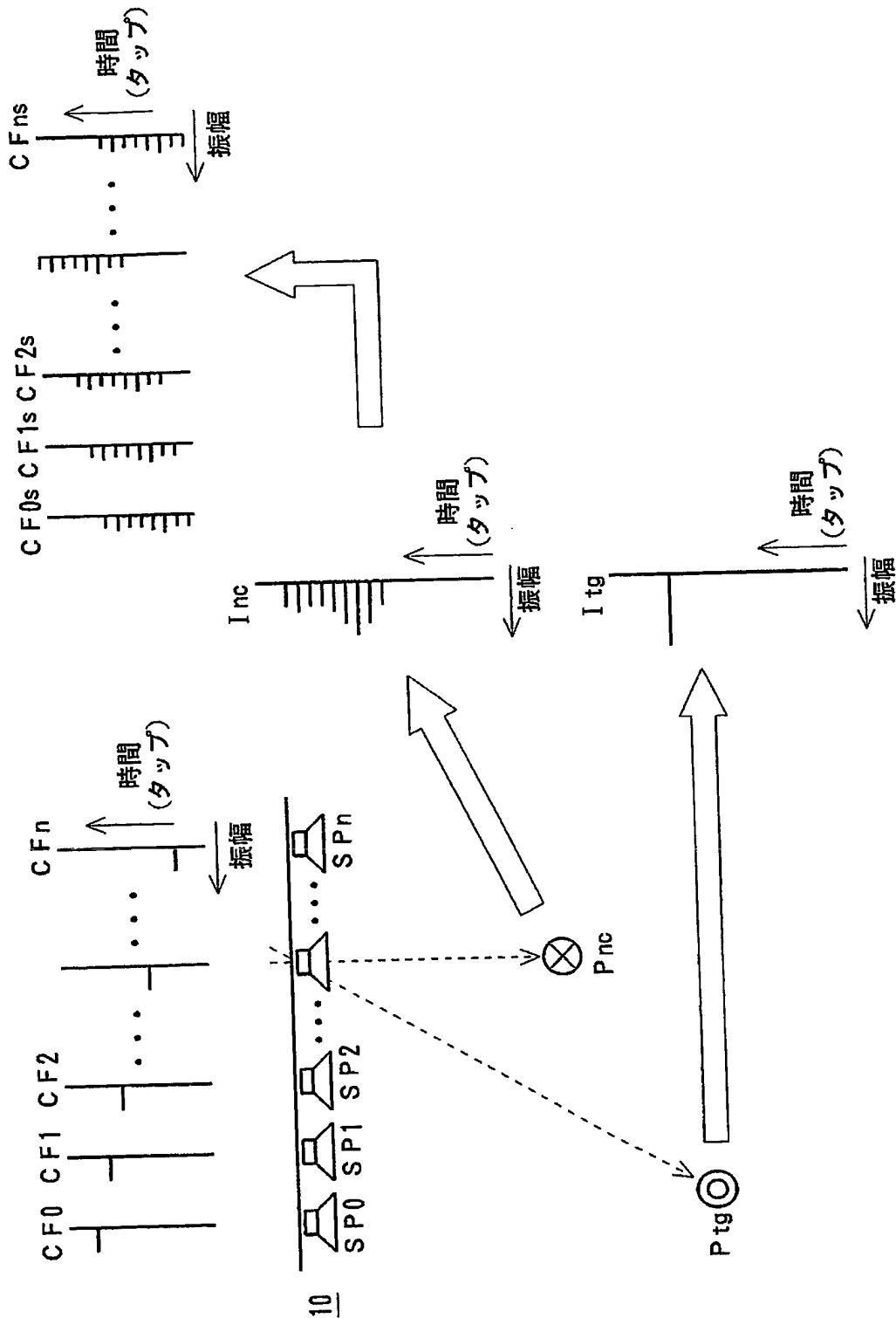
この発明を説明するための図である

【符号の説明】

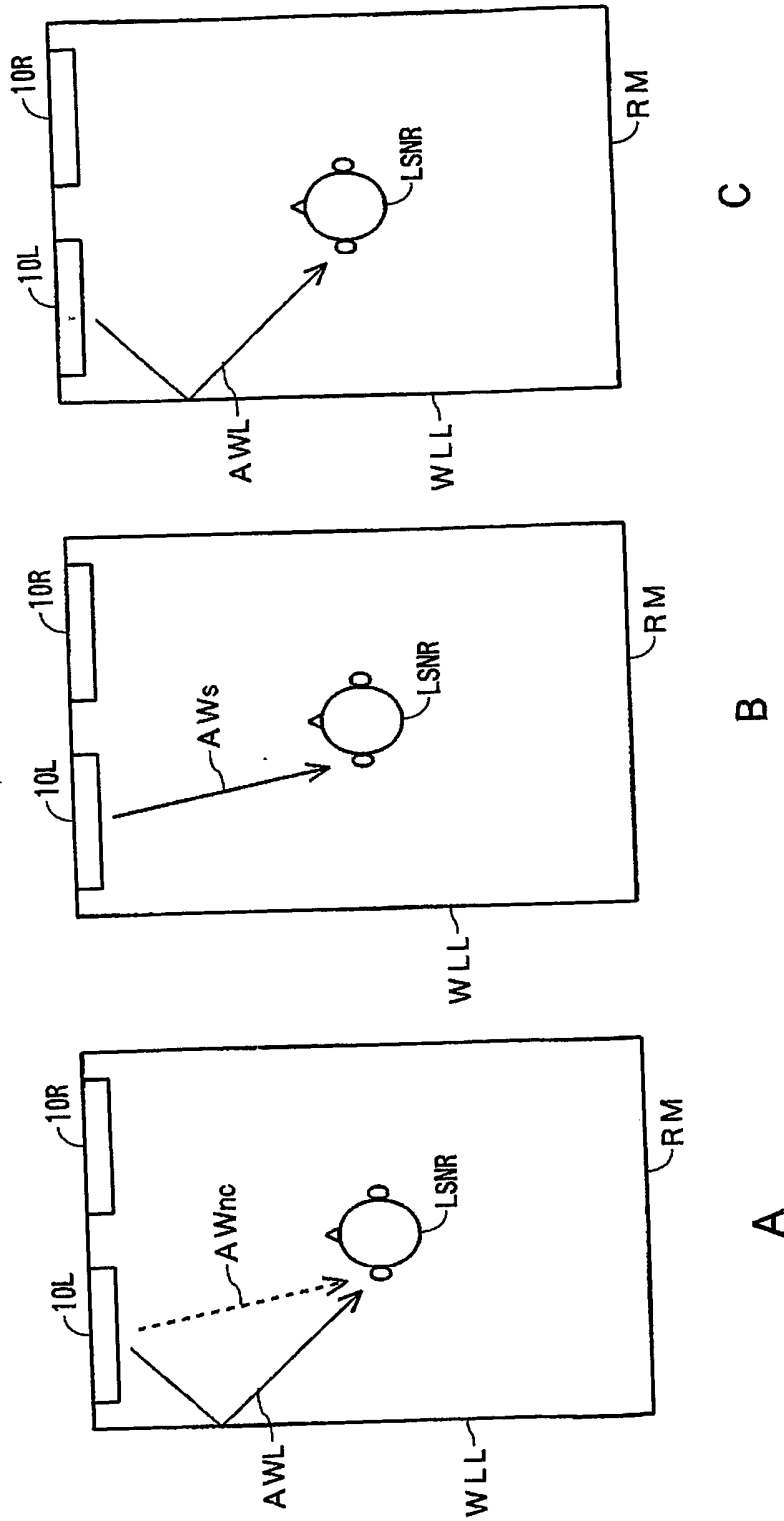
10、10L、10R…スピーカアレイ、DF0~DFn、DF0s~DFns…FIRデジタルフィルタ、PA0~PAn…パワーアンプ、SC…ソース、SP0~SPn…スピーカ（スピーカユニット）、ST0~STn…減算回路

【書類名】 図面

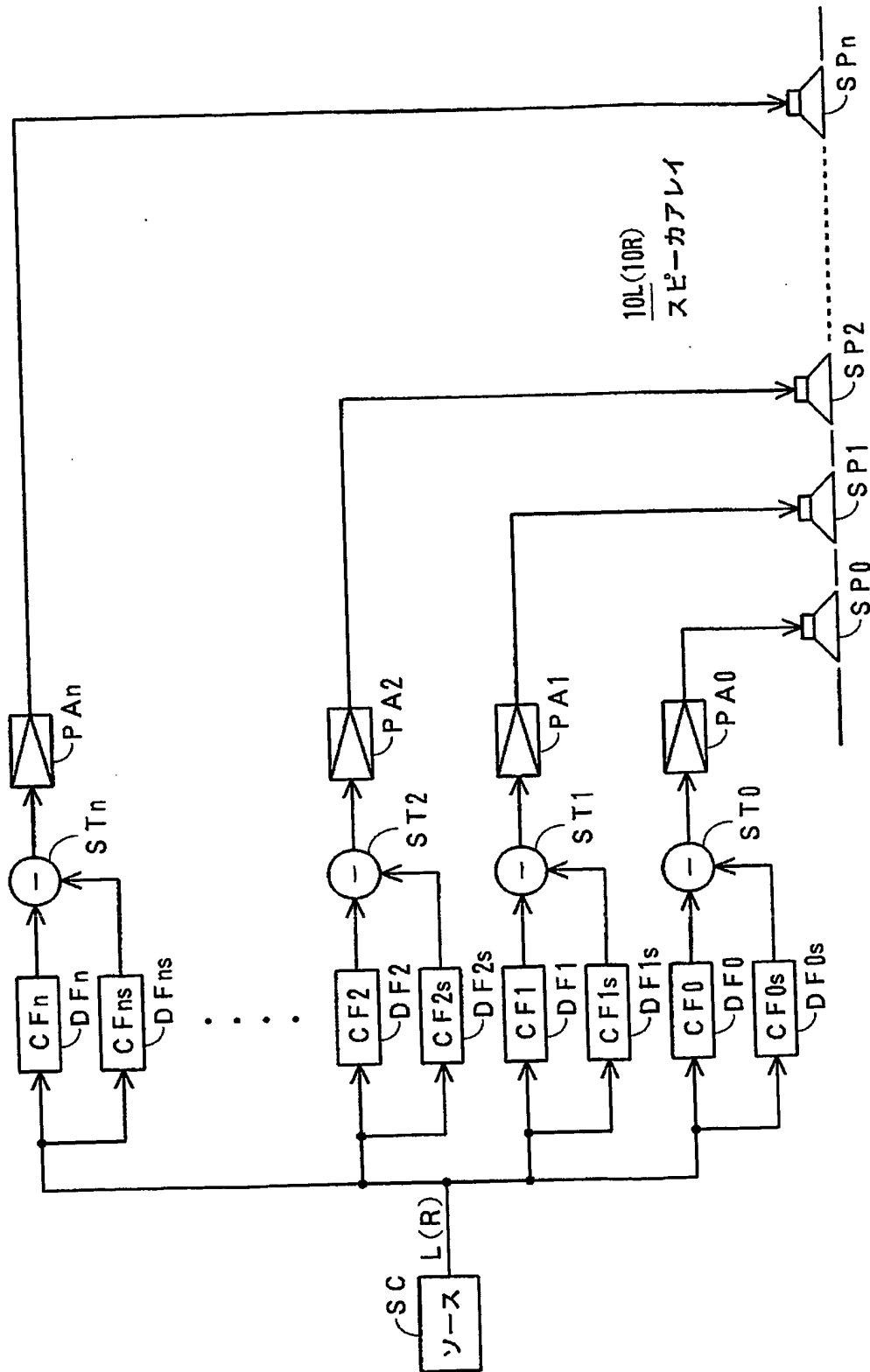
【図 1】



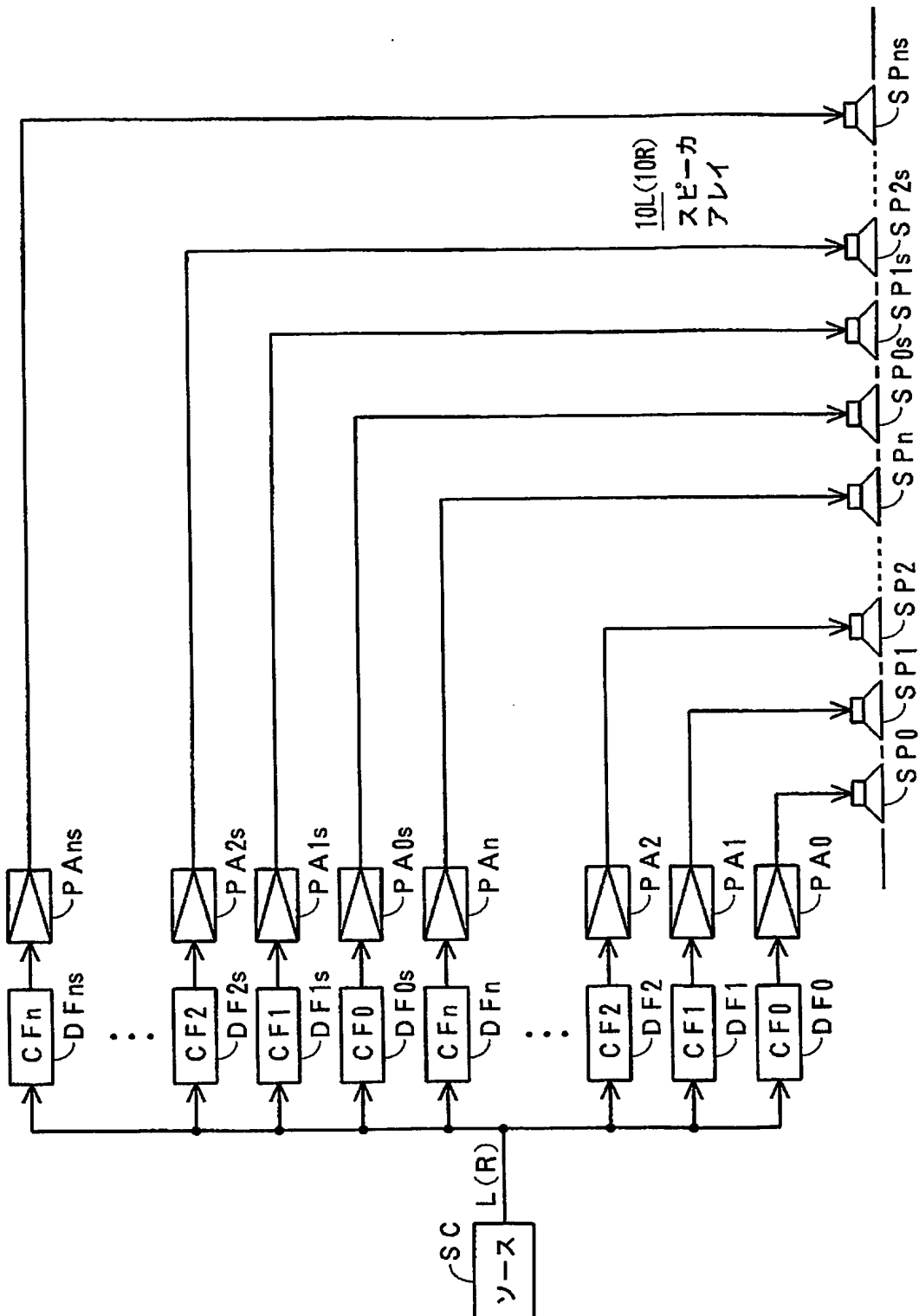
【図 2】



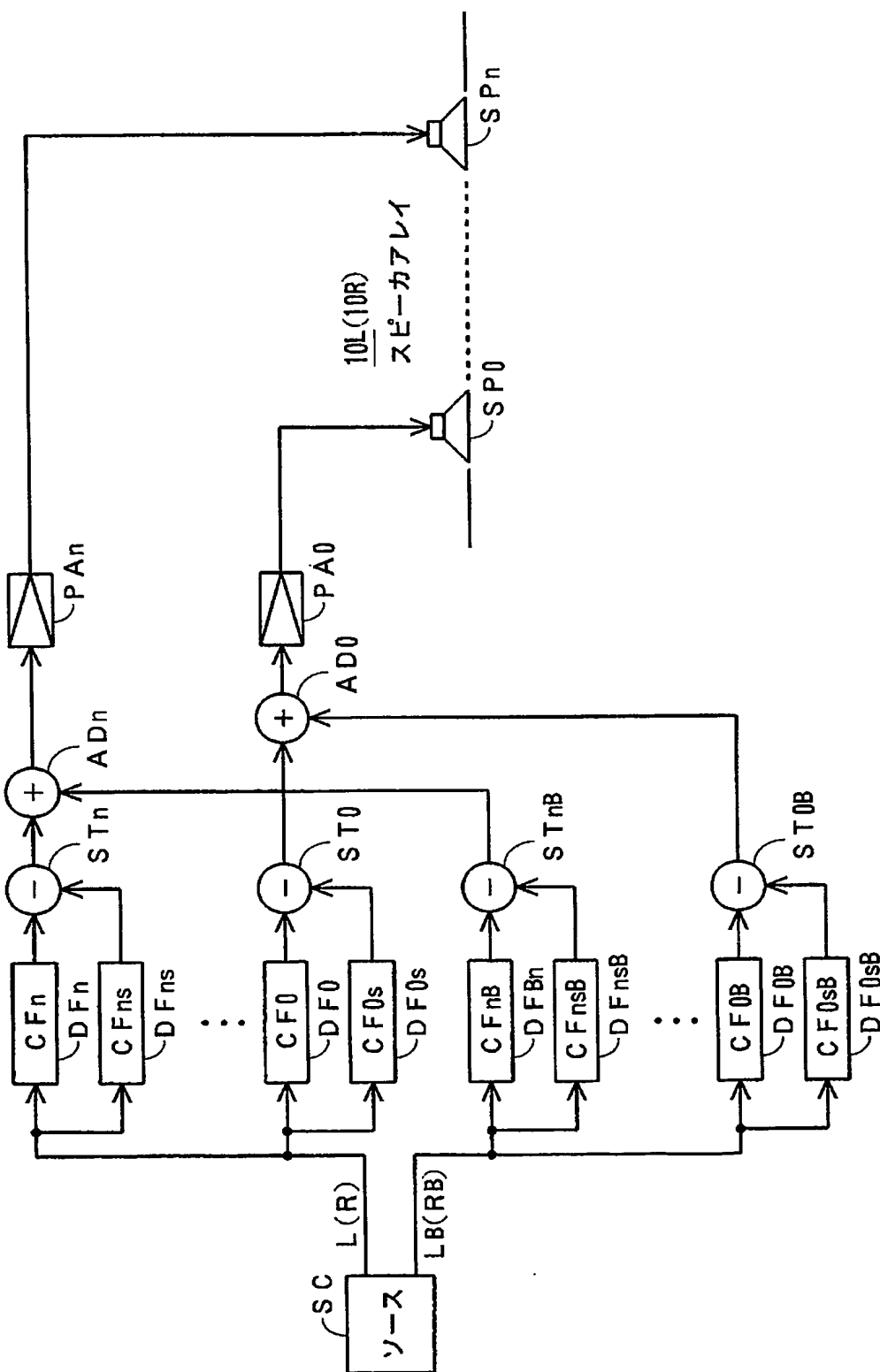
【図 3】



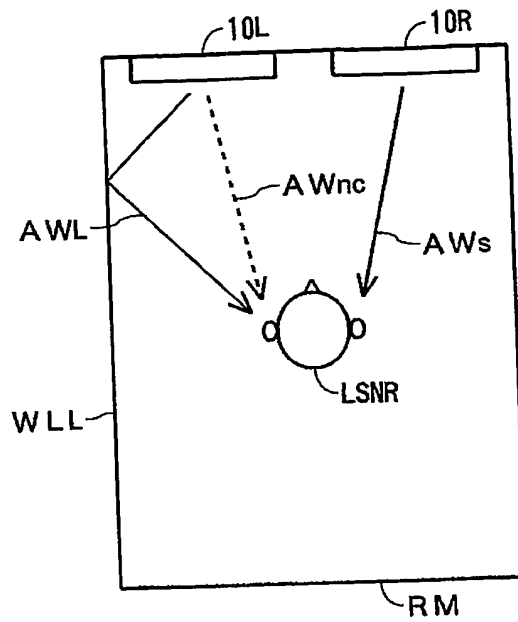
【図 4】



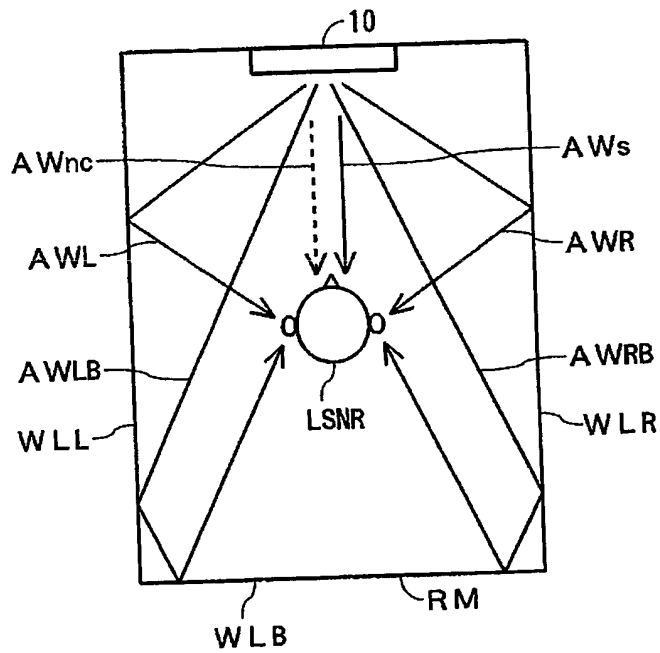
【図 5】



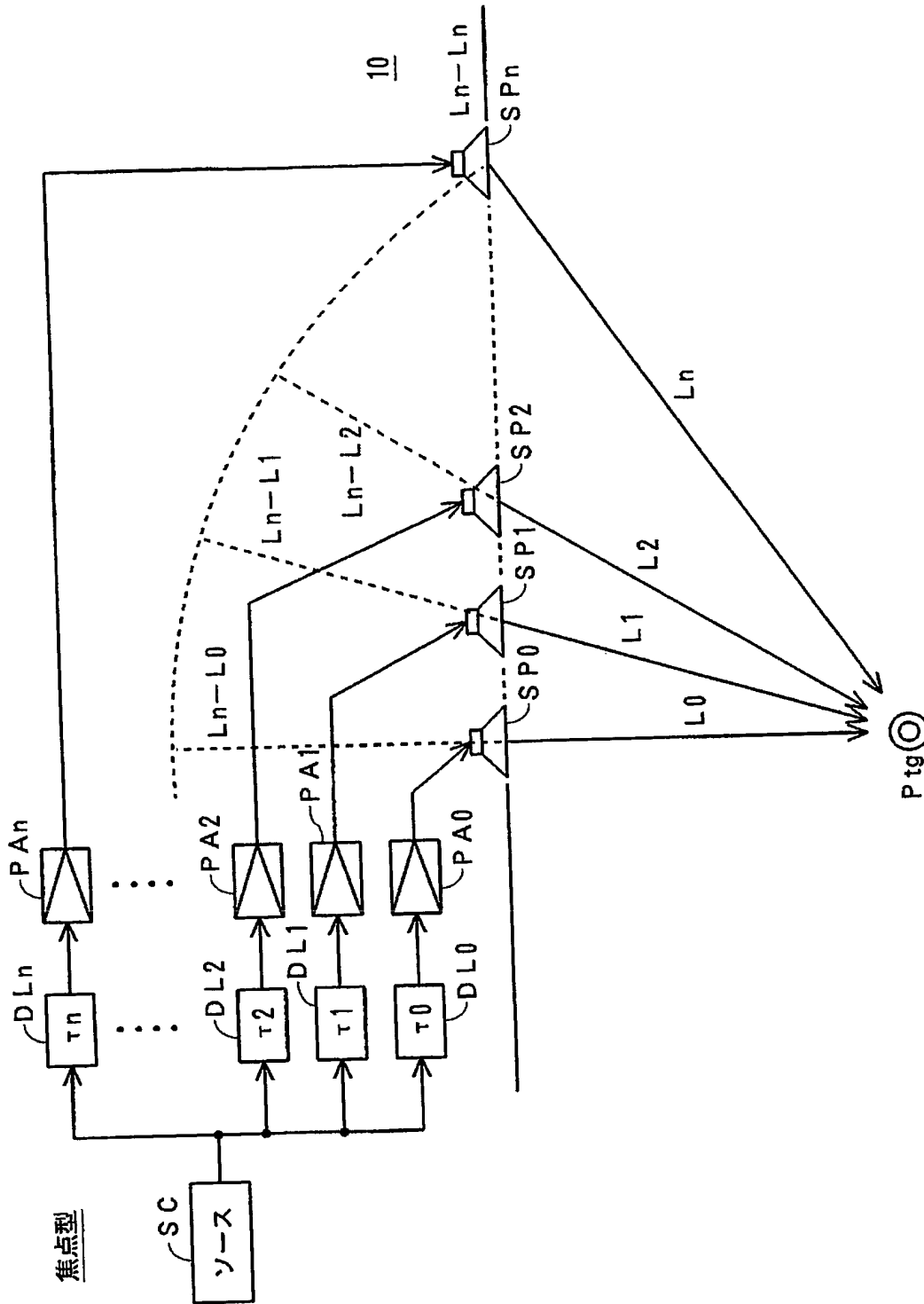
【図 6】



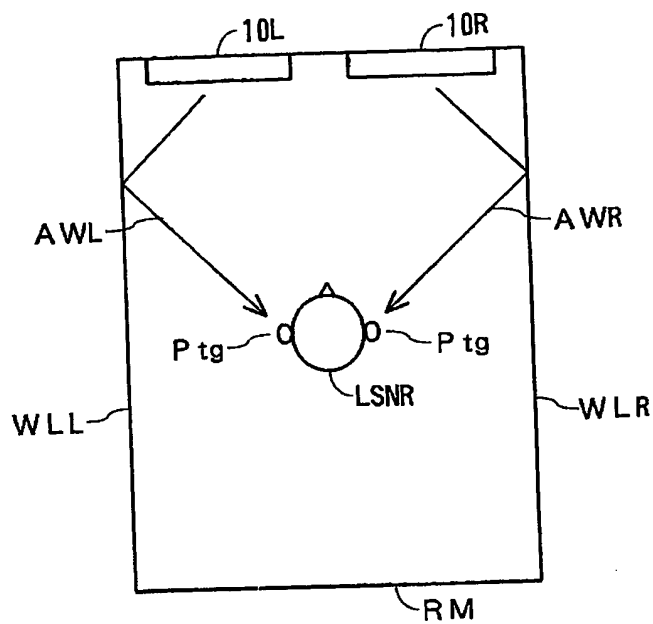
【図 7】



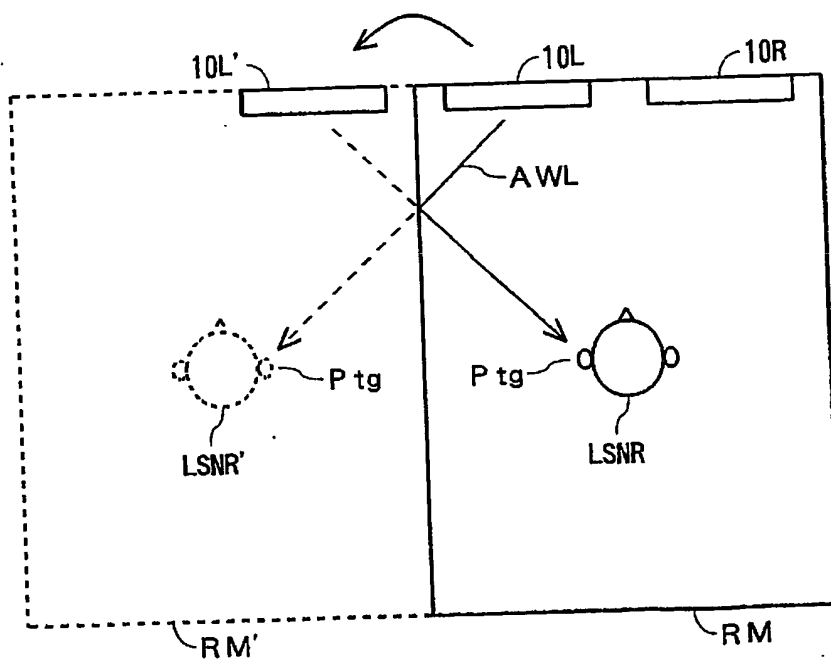
【図 8】



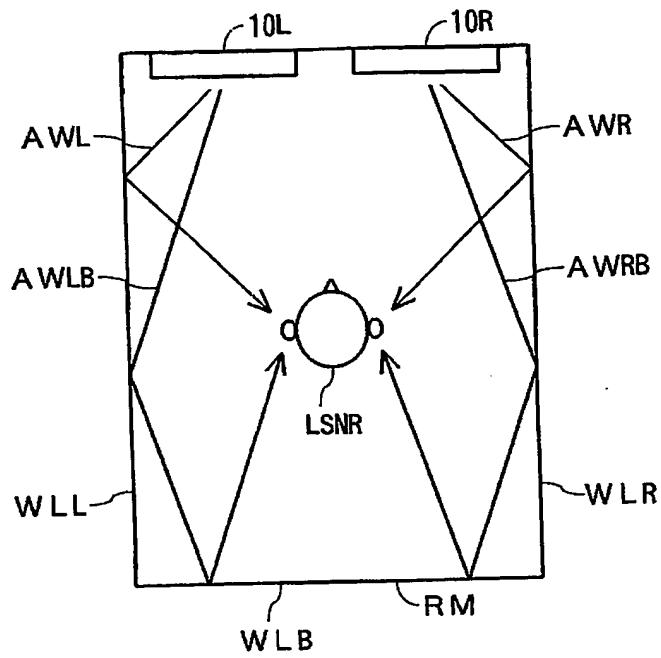
【図 9】



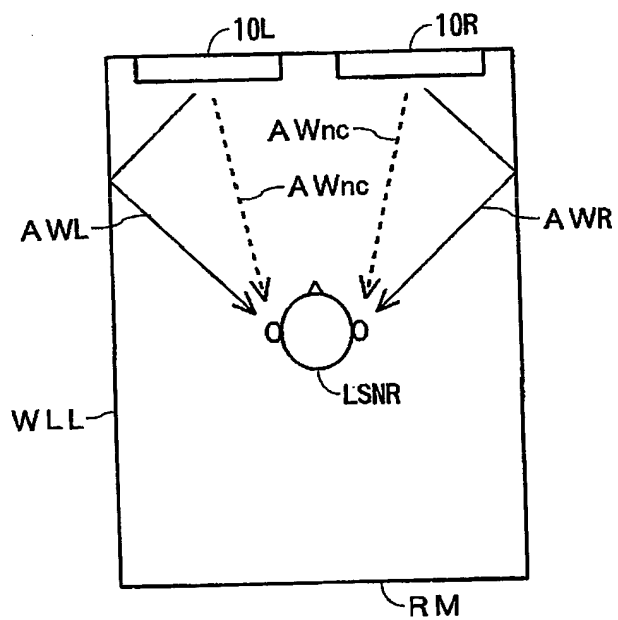
【図 10】



【図 11】



【図 12】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 スピーカアレイ装置において、漏れ音を抑制する。

【解決手段】 オーディオ信号がそれぞれ供給されるデジタルフィルタDF0～DFn、DF0s～DFnsと、スピーカSP0～SPnが配列されて構成されるスピーカアレイ10Lとを設ける。デジタルフィルタDF0～DFnの出力をスピーカSP0～SPnに供給する。スピーカSP0～SPnから放射される音波が、壁面で反射してから音場に到達してこの音場に周囲よりも音圧の大きい場所を形成するように、デジタルフィルタDF0～DFnにそれぞれ所定の遅延時間を設定する。デジタルフィルタDF0s～DFnsの出力をスピーカSP0～SPnに供給する。デジタルフィルタDF0～DFnの出力から形成される音のうち、スピーカSP0～SPnから音圧の大きい場所に直接到達する漏れ音を抑制するように、デジタルフィルタDF0s～DFnsにそれぞれ所定の遅延時間を設定する。

【選択図】 図3

特願 2 0 0 2 - 3 5 6 1 3 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 2 1 8 5]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号

氏 名

ソニー株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.